

Die Erfindung betrifft eine Navigationsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug sowie ein Verfahren zur Auswertung und Weitergabe von Verkehrsinformationen.

Zur Unterstützung eines Kraftfahrzeugführers zum Erreichen eines gewünschten Zielpunktes sind Navigationsvorrichtungen bekannt, die im wesentlichen eine digitale Straßenkarte und eine Positionseinrichtung umfassen. Möchte nun der Kraftfahrzeugführer zu einem Zielpunkt gelotet werden, so gibt dieser den Zielpunkt über eine Eingabeeinheit in die Navigationsvorrichtung 1. Mittels der Positionsbestimmungseinrichtung, die beispielsweise als GPS-Empfänger ausgebildet ist, kennt die Navigationsvorrichtung die aktuelle Position und errechnet eine Route zu dem Zielpunkt. Die zu fahrende Route wird dann akustisch und/oder visuell dem Kraftfahrzeugführer mitgeteilt. Ein Problem derartiger Navigationsvorrichtungen ist, daß die optimale Route sich durch aktuelle Verkehrseignisse wie Staus, Nebel und ähnliches zeitlich verändern kann.

Aus der DE 33 36 092 ist ein Verfahren zur Erfassung von Gefahrenstellen in einem Leit- und Informationssystem für Kraftfahrzeuge bekannt, bei dem im Fahrzeug eine Navigationsvorrichtung mit einem Terminal zur Eingabe von Ortskoordinaten und zur Anzeige für eine Zielführung und eine Informationsübertragungseinrichtung angeordnet sind, und bei dem im Bereich der Fahrbahn ortsfest Leitbaken angeordnet sind, welche Leit- und Ortsinformationen von einer zentralen Leitstelle an passierende Fahrzeuge übertragen und Meldungen von den Fahrzeugen empfangen und zur Leitstelle übertragen. Zusätzlich wird vorgeschlagen, dem Terminal eine Meldetaste für Unfälle und Gefahren zuzuordnen, die bei Betätigung eine Warnmeldung an die Leitbaken sendet, die die Meldung an die Leitstelle weitermeldet, die wiederum die Information an Leitbaken vor der Unfall- oder Gefahrenstelle weiterleitet. Nachteilig an dem bekannten System ist dessen aufwendige Realisierung, insbesondere das Aufstellen der notwendigen Leitbaken.

Aufgrund der damit verbundenen erheblichen Investitionskosten haben sich derartige Systeme nicht durchsetzen können.

Aus der DE 40 08 460 ist ein Navigationssystem für Kraftfahrzeuge mit einem Ortungssystem zur Bestimmung des Standpunktes des Kraftfahrzeuges, einer Eingabevorrichtung für den Zielpunkt des Kraftfahrzeuges und mit Mitteln zur Bestimmung der Route für das Kraftfahrzeug vom Standpunkt bekannt, wobei ein Empfänger zum Empfang und Auswertung von Verkehrsnachrichten vorgesehen ist, die empfangenen Verkehrsnachrichten zum Navigationssystem übertragen werden, das unter Berücksichtigung der in den Verkehrsnachrichten enthaltenen Informationen, wie beispielsweise Straßensperrungen oder Staus, eine neue Route für das Kraftfahrzeug bestimmt. Nachteilig an dem bekannten Navigationssystem ist, daß eine Zentralleitstelle die relevanten Verkehrsnachrichten erst mit einer gewissen Verzögerung, beispielsweise von einem Hubschrauber, gemeldet bekommt, so daß eine Routenänderung zu spät vorgenommen wird. Zum anderen erfordern diese Zentralleitstellen, die meistens von dem Rundfunkanstalten betrieben werden, einen nicht unerheblichen organisatorischen Aufwand.

Aus der DE 44 38 662 ist ein Wechselkommunikationssystem für Kraftfahrzeuge bekannt, das einen Bewertungsmechanismus zur Erfassung, ob vor einem Fahrzeug in Fahrtrichtung eine Kurve kommt, auf Basis von Ausgaben aus einem Navigationsmechanismus und einem Karteninformationsausgabemechanismus in einem Navigationssystem enthält. Es wird bewertet, ob die Fahrgeschwindigkeit

des einen Fahrzeuges zu hoch ist, um die erfaßte Kurve sicher durchfahren zu können. Wenn die Fahrgeschwindigkeit des einen Fahrzeugs zu hoch ist, wird die Geschwindigkeit dieses Fahrzeuges durch einen automatischen Fahrgeschwindigkeitssteuermechanismus und/oder ein Alarmmittel verringert, das dem Kraftfahrzeugführer den Zustand übermäßiger Geschwindigkeit mitteilt. Ferner ist ein Mechanismus zur Erfassung vorgesehen, ob ein anderes Kraftfahrzeug eine erfaßte Kurve durchfährt oder sich dieser annähert. Wenn das andere Kraftfahrzeug erfaßt ist und das eine Fahrzeug eine Position erreicht, die um eine vorbestimmte Distanz kurz vor der Kurve liegt, wird die Wechselkommunikation zwischen dem einen Fahrzeug und dem die Kurve durchfahrenden Fahrzeug durch das Kommunikationsmittel eingeleitet und enthält die Fahrgeschwindigkeit, die Fahrtrichtung und dergleichen, so daß das eine Fahrzeug an dem anderen Fahrzeug sicher und zuverlässig vorbeifahren kann.

Der Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, eine Navigationsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug sowie ein Verfahren zur Auswertung und Weitergabe von Verkehrsinformationen zu schaffen, die ohne größere bauliche Investitionen eine schnellere Zuführung von Verkehrsinformationen ermöglicht.

Die Lösung des technischen Problems ergibt sich durch die Merkmale der Patentansprüche 1 und 3. Durch die Zuordnung einer Verkehrsflußbewertungseinrichtung sowie einer Sendeeinheit, wobei die Sendeeinheit und Empfangseinheit als Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikationssystem ausgebildet ist, wird ein dynamisches Navigationssystem, ohne zentrale Leitstellen geschaffen. Jedes Kraftfahrzeug empfängt von anderen Kraftfahrzeugen ausgesendete Verkehrsinformationen und berücksichtigt diese bei seiner Fahrtroutenplanung. Gleichzeitig – sendet jedes Kraftfahrzeug Verkehrsinformationen über seine aktuelle Position aus, die es mittels der Verkehrsflußbewertungseinheit ermittelt hat oder von anderen Kraftfahrzeugen empfangen hat. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die einzige Figur zeigt ein schematische Blockschaltbild einer Navigationsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug.

Die Navigationsvorrichtung 1 umfaßt eine Sendeeinheit 2, eine Eingabeeinheit 3, eine Positionsbestimmungseinrichtung 4, eine Bewertungseinheit 5, eine Fahrtroutenberechnungseinheit 6, eine digitale Straßenkarte 7, eine Ausgabereinheit 8 und eine Verkehrsflußbewertungseinrichtung 9.

Über die Eingabeeinheit 3 wird alphanumerisch, sprach- oder graphisch gesteuert ein gewünschter Zielort eingegeben und an die Fahrtroutenberechnungseinheit 6 weitergeleitet. Des weiteren erhält die Fahrtroutenberechnungseinheit 6 den aktuellen Standort von der Positionsbestimmungseinrichtung 4, die beispielsweise als GPS-Empfänger ausgebildet ist. Mittels prinzipiell bekannter Algorithmen berechnet die Fahrtroutenberechnungseinheit 6 unter Verwendung der Daten der digitalen Straßenkarte 7 eine Fahrtroute zwischen dem aktuellen Standort und dem gewünschten Zielpunkt. Die berechnete Fahrtroute wird an die Ausgabereinheit 8 übergeben und graphisch dargestellt. Vorzugsweise ist die Ausgabereinheit 8 darüber hinaus mit einer Sprachausgabereinrichtung ausgebildet, so daß der Kraftfahrzeugführer akustisch Anweisungen erhält, um die berechnete Fahrtroute abzufahren. Über die Empfangseinheit 2 erhält die Navigationsvorrichtung 1 ständig Verkehrsinformationen von anderen Kraftfahrzeugen. Die Verkehrsinformation umfaßt dabei eine Ort- und Richtungsangabe, eine

Uhrzeit und eine Beschreibung der Verkehrsinformation. Anhand dieser eingehenden Verkehrsinformationen überprüft die Bewertungseinheit 5, ob irgendwelche Verkehrsvorkommnisse sich auf der bisher berechneten Fahrtroute ereignet haben. Enthält dabei eine Verkehrsinformation relevante Daten hinsichtlich der errechneten Fahrtroute, so wird dies an die Fahrtroutenberechnungs-Einheit 6 gemeldet, die dann eine alternative Fahrtroute unter Umgehung der Störstelle errechnet. Unabhängig von der Relevanz für die eigene Fahrtroute werden eingehende Verkehrsinformationen von der Empfangseinheit 2 aufbereitet und über die Sendeeinheit 2 wieder omnidirektional abgestrahlt. Des weiteren erzeugt die Navigationsvorrichtung 1 selbst Verkehrsinformationen. Dazu wird mittels der Verkehrsbewertungseinheit 9 der Verkehrsfluß an der aktuellen Position analysiert, beispielsweise Fahrzeuggeschwindigkeit, Auswahl der umgebenden Fahrzeuge, Witterungsbedingungen und ähnliches. Diese Daten können beispielsweise von einem fahrzeugeigenen Motorsteuergerät und einer Abstandssensorik oder einer Kamera mit zugeordneter Bilddatenauswerteeinheit ermittelt werden. Das Analyseergebnis wird dann entsprechend codiert, mit einer Orts-Richtungs- und Zeitangabe versehen und ebenfalls über die Sendeeinheit 2 abgestrahlt. Im einfachsten Fall besteht das Analyseergebnis aus sehr einfachen Informationen wie beispielsweise Straße frei oder verstopft bzw. Witterungsbedingungen gut oder schlecht. Dies ist für die meisten Kraftfahrzeugführer völlig ausreichend, da diese nur extreme Verkehrsstörungen umfahren möchten, nicht jedoch die unter allen Gesichtspunkten optimierte Fahrtroute suchen. Ein weiterer Vorteil der sehr einfachen Analyse ist ein geringer Aufwand in der Auswertung und Weiterleitung der Verkehrsinformationen. Es ist leicht einsichtlich, daß eine komplexere Bewertung des Verkehrsflusses beispielsweise mit 10 verschiedenen Eingruppierungen einen höheren schaltungstechnischen Aufwand bezüglich der Sensierung der Informationen, der Aussendung der Informationen und der Berücksichtigung durch die Bewertungseinheit 5 bzw. der Fahrtroutenberechnungs-Einheit 6 erfordert, wobei insbesondere die Bewertung kritisch ist, weshalb die Bewertungseinheit 5 als Fuzzy-Logik und/oder als neuronales Netz ausgebildet ist. Die Sendeeinrichtung 2 ist vorzugsweise als elektromagnetisches Funksystem ausgebildet. Vorzugsweise wird die Reichweite der Sendeeinheit 2 auf einige hundert Meter oder einige Kilometer beschränkt. Dies reduziert einerseits die benötigte elektrische Energie und andererseits auch die Anzahl der empfangenen Verkehrsflußinformationen. Hier ist ein Kompromiß zu suchen, daß die relevanten Informationen beispielsweise vor einer Abzweigung, auf deren Straße sich einige Kilometer weiter ein Unfall ereignet hat, bereits vorhanden sind, andererseits muß die Anzahl der empfangenen Informationen aufgrund der beschränkten Rechenleistung sich in Grenzen halten.

#### Patentansprüche

1. Navigationsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine digitale Straßenkarte, eine Positionsbestimmungseinrichtung, eine Eingabe- und eine Ausgabeeinheit, eine Fahrtroutenberechnungs-Einheit und eine der Fahrtroutenberechnungs-Einheit zugeordnete Empfangseinheit, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Navigationsvorrichtung (1) eine Verkehrsflußbewertungseinrichtung (9) und eine Sendeeinheit (2) zugeordnet sind, wobei die Empfangs- und Sendeeinheit (2) als Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikationssystem ausgebildet ist.
2. Navigationsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch

gekennzeichnet, daß die Verkehrsflußbewertungseinrichtung (9) eine Abstandssensorik umfaßt.

3. Verfahren zur dynamischen Zielführung eines Kraftfahrzeuges mittels einer Navigationsvorrichtung nach Anspruch 1, umfassend folgende Verfahrensschritte

- a) Eingeben eines gewünschten Zielpunktes über die Eingabeeinheit (3)
- b) Bestimmen der aktuellen Position des Kraftfahrzeuges mittels der Positionsbestimmungseinrichtung (4),
- c) Berechnen einer Fahrtroute zwischen der ermittelten aktuellen Position und dem gewünschten Zielpunkt durch die Fahrtroutenberechnungseinheit (6) anhand der Daten der digitalen Straßenkarte (7),
- d) Ausgeben der berechneten Fahrtroute über die Ausgabeeinheit (8), gekennzeichnet durch folgende weitere Verfahrensschritte:
- e) Empfangen von Verkehrsflußinformationen von anderen Kraftfahrzeugen, wobei die Verkehrsflußinformation mindestens eine Orts- und Richtungsangabe umfaßt,
- f) Ermitteln, ob die empfangenen Verkehrsflußinformationen die gemäß Verfahrensschritt c) errechnete Fahrtroute betreffen,
- g) Auswerten der gemäß Verfahrensschritt f) ermittelten relevanten Verkehrsflußinformationen,
- h) Berechnen einer neuen Fahrtroute unter Berücksichtigung der relevanten Verkehrsflußinformationen gemäß Verfahrensschritt g) und
- i) Aussenden von Verkehrsflußinformationen, die an der jeweils aktuellen Position erfaßt oder empfangen werden, über die Sendeeinheit (2) für andere Kraftfahrzeuge.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

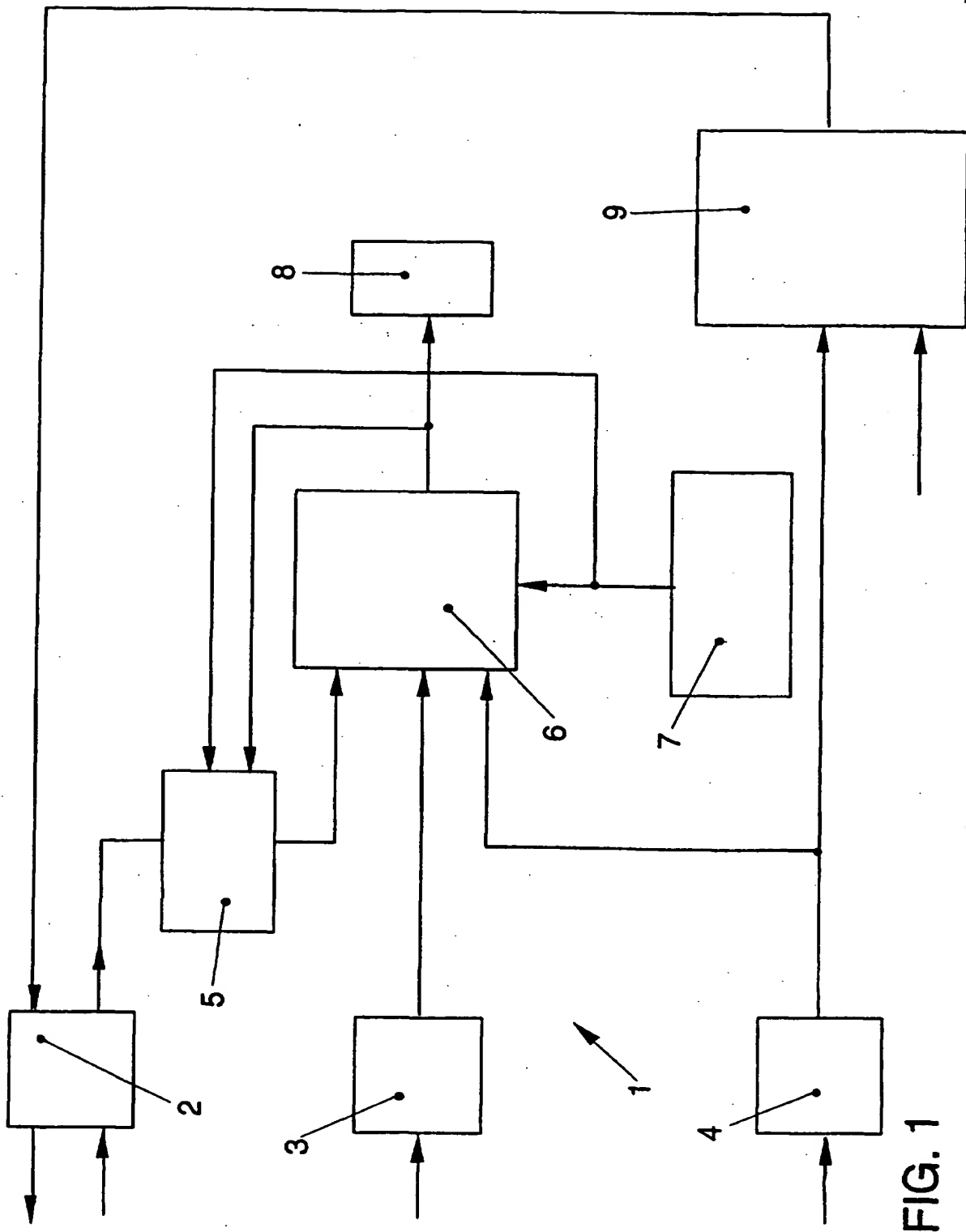


FIG. 1